Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México, Ser. Zool., 60(1): 91-116 30-XI-1989

ANATOMÍA DEL APARATO REPRODUCTOR FEMENINO Y MASCULINO DE *PAPPOGEOMYS MERRIAMI MERRIAMI* (RODENTIA: GEOMYIDAE)

BEATRIZ VILLA C.*

RESUMEN

Entre los rasgos más sobresalientes de los órganos reproductivos femeninos de *Pappogeomys merriami merriami*, destacan las dimensiones y forma de los ovarios, tubas uterinas y el útero, así como los canales cervicales que conforman el útero doble en esta especie. En el macho se describe la posición y relaciones de los testículos, epidídimo, cuerpos grasos, glándulas coagulantes, seminales, prostáticas, bulbouretrales, así como las características externas del glande y del hueso peneano (*Os penis*).

Palabras clave: Anatomía, Aparato reproductor, *Pappogeomys merriami merriami*, Rodentia, Geomyidae, México.

ABSTRACT

In the description of the features of the genitalia tractin females of *Pappogeomys merriami merriami*, the dimensions of the ovary, oviduct, and uterus as well as endocervicals double channel in this subspecies, are prominents. The position and relations of the testis, epididymis and the baculum are described in the male.

Key words: Anatomy of genitalia tract, Rodentia, Geomyidae, *Pappogeomys merriami merriami*, México.

INTRODUCCIÓN

La anatomía y la fisiología reproductiva femenina, sólo se ha estudiado ampliamente en muy pocos mamíferos, principalmente en animales de laboratorio y en los domésticos, pero poco se conoce de las especies silvestres. Entre éstas, ningún grupo, como el de los roedores, ofrece mayor oportunidad para su estudio anatómico y fisiológico, por lo numeroso de sus especies, así como por la especialización que muestran algunos de sus procesos fisiológicos reproductivos.

Existen descripciones sobre el aparato reproductor femenino, sobre todo, de los más numerosos y primitivos, como en la familia Sciuridae (las ardillas) compuesta por 40 géneros y aproximadamente de 190 especies (Duke, 1929) así como en la fa-

* Instituto de Biología, UNAM, Departamento de Zoología. Laboratorio de Mastozoología. Apartado Postal 70-153 C.P. 04510 México, D. F. México.

milia Muridae; existen pocos estudios sobre los géneros *Oryzomys, Peromyscus, Sigmodom, Neotoma, Microtus* y en la familia Geomyidae, taxones que tienen una significación en la agricultura de nuestro país.

En la familia Geomyidae Lee (1907) describió, por primera vez, el desarrollo embrionario en *Geomys bursarius*, asi como la formación de la cavidad desidual. Hill (1937), a su vez definió la anatomía del aparato reproductor femenino de *Thomomys* y *Geomys;* Mossman (1937), comparó morfológicamente la estructura de las membranas fetales en *G. bursarius,* sin existir, hasta la fecha, estudios descriptivos comparados entre los diferentes géneros y especies de esta familia. Por lo tanto, el conocimiento de la anatomía de las estructuras reproductivas, nos permitirá correlacionar los cambios básicos que se suceden, así como aspectos más elaborados, en los que se presentan problemas de homología y analogía en la historia evolutiva de las especies de esta familia.

En el macho principalmente, en el grupo de los múridos, el estudio de las glándulas accesorias ha originado el conocimiento de variantes morfológicas y anatómicas únicas, que caracterizan a diferentes grupos que les confieren una especialización y les proteje de entrecruzamientos con otras especies.

Al estudio de la anatomía del órgano copulador se le considera como decisivo en taxonomía (Burt, 1933; Eadie, 1965; Gunter, 1956); se ha podido comprobar la existencia de estructuras específicas, tales como las espículas cutáneas o formas peculiares en el extremo distal del glande, así como la presencia de glándulas odoríficas que le confieren características propias de cada especie.

En la familia Geomydae los estudios anatómicos son escasos; existe, actualmente, la descripción anatómica del aparato reproductor masculino del género *Thomomys* y brevemente la del género *Geomys* (Hill, *op. cit.*), en el que se omite la descripción de las glándulas coagulantes que Gunter (*op. cit.*), describe detalladamente en el género *Thomomys.* Los estudios anatómicos comparados según Hill (*supra. cit.*), en esta familia, están restringidos, limitándose a simples menciones.

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA

Localización. El estudio se realizó en el área del municipio de Chalco de Díaz Cobarrubias, en el extremo suroeste del valle de México, en el kilómetro tres de la carretera México-Chalco, a 19°15'53" de latitud norte a una altitud de 2280 msnm. La investigación se realizó en el centro de Investigación y Enseñanza y Extensión de la Ganadería del Altiplano, que cuenta con 56 hectáreas de extensión de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizó un total de 10 hembras y 10 machos adultos, que fueron recolectados en el período comprendido entre mayo de 1983 a diciembre de 1985.

El material fue colectado con trampas Volke del número 0 y 1; transportado al laboratorio para su procesamiento y preservado en solución de formol al 10%

La edad se determinó tomando en cuenta el grado de fusión de las siguientes suturas: 1) Unión del cóndilo con el basioccipital. 2) del preesfenoides con el basiesfenoides. 3) del exoccipital y supraoccipital; 4) del basiesfenoides y el basioccipital (Fig. 1 a, b, c), a los que presentaron esta condición se les consideró como adultos, determinando que los individuos jóvenes son aquellos que no presentan fusión de las suturas. Individuos adultos jóvenes a aquellos que presentaron, parcialmente fusionadas, las suturas (Fig. 1).

En las hembras, además, se utilizó el indicador de la presencia de la abertura de la sinfisis púbica (Fig. 2 a, b): las hembras que presentaron la abertura se les consideró adultas, puesto que esta, es un resultado de la acción de las hormonas de origen ovárico.

Los cráneos y pieles fueron depositadas en la **Colección Mastozoológica del Instituto de Biología de la UNAM.**

La terminología utilizada es la indicada por la B.N.A (Basilea Anatomical Nomenclature) o sus equivalentes en español (Lebidinits y Pino, 19700 y Nomina Anatomía Veterinaria; 3rs Edition. World Association of Veterinary Anatomists. Ithaca 1983).

RESULTADOS

Descripción del aparato reproductor femenino. Los órganos femeninos están conformados por dos ovarios, que se localizan en la cavidad abdominal y los órganos tubulares que se van desde cerca de los ovarios, atraviesan la cavidad pelviana y alcanzan el exterior caudalmente, los órganos tubulares, tubas uterinas, el útero, la vagina, vestíbulo, y vulva, los tres últimos son los órganos copuladores propiamente dichos, (Fig. 3 números 1, 9, 3, 1, 8, 14).

Los ovarios son los órganos sexuales primarios productores del gameto femenino; después de la maduración de los óvulos son llevados hacia las tubas uterinas y el útero en donde tiene lugar la gestación. El útero, es un órgano adaptado para los cambios cíclicos durante la vida reproductiva de la hembra.

El cervix uterino es el órgano tubular que conecta al útero con la gavina; juega un papel muy complejo en los procesos reproductivos; manifestándose en la estructura de la mucsina del cerviz tanto biofísica como bioquímicamente afectando: a) al coito, b) a la movilización del espermatozoide hasta el sitio de la fertilización, c) sobreviviencia del esperma hasta el momento de la fertilización, d) mantenimiento de la preñez y e) parto; como una barrera entre el ambiente.

El vestíbulo y la vulva forman, ambos, el pasaje del útero hacia el exterior (fig. 3, números 8, 14).

Ovarios. Los ovarios, son dos órganos situadas a ambos lados de la línea media en la región sublumbar en la cavidad abdominal; a diferencia de la rata (*Rattus norvegicus*) y el ratón (*Mus musculus*) (Gale and Schiller, 1975), están colocados en un saco peritoneal que lo separa del resto de la cavidad abdominal. Son glándulas de secrección. Los ovarios están situados bajo la región sublumbar; miden de 2 a 4 mm de longitud y de 2 a 3 mm de anchura aproximadamente. El ovario derecho está colocado caudal y ventralmente al riñón derecho y más craneal que el izquierdo; el eje mayor de ambos ovarios tiene aproximadamente la misma dirección para-

lela al eje longitudinal del cuerpo del animal. Son estructuras de color rosado pálido, de consistencia firme. La superficie es suave, en algunas ocasiones es posible distinguir pequeñas elevaciones como granulaciones, debido a la presencia de folículos en desarrollo. Su configuración exterior y relaciones anatómicas les da una cara dorsal y una cara ventral, dos bordes, uno craneal y otro caudal y dos extremidades, una dorsal y otra ventral. La cara dorsal se relaciona con las fimbrias tubaricas y con el mesosalpinx, los cuales la recubren a menudo; la cara ventral se adosa al peritoneo pelviano. El borde craneal es más grueso que el craneal que es libre y convexo (Fig. 3, números 9, 1, 2).

Ligamentos suspensorios. Los ovarios, tubas uterinas y útero están sostenidos y sujetos a la pared abdominal dorsolateral, por un repliegue del peritoneo que es el ligamento ancho, del útero que es delgado, amplio y traslúcido y a veces, está cubierto de cúmulos adiposos. El ligamento ancho, para su descripción, se ha dividido en cuatro regiones: el mesoterio, el mesosalpinx, mesovario y la bursa ovárica.

El mesovario se une al ovario cranealmente, se dirige hacia la 12ª costilla y craneal y medialmente, hacia el borde lateral del riñón respectivo; el mesosalpinx se continúa con el mesovario, envuelve parcialmente a las túbas uterinas y rodea a la superficie caudoventral del ovario. El mesometrio se sujeta a los bordes mesometriales de cada cuerno uterino y se continúa caudalmente a lo largo de ellos. El mesenterio de cada lado se sujeta al borde lateral del músculo psoas y caudalmente se inserta en el cuerpo del útero y en el recto.

Túbas uterinas (Fig. 3, número 10) son dos tubos que se extienden desde los ovarios hasta los cuernos uterinos respectivos, uno derecho y el otro izquierdo, recorre el borde lateral del ligamento ancho del útero y se une lateralmente al ovario. Los ovarios y los tubos uterinos están en íntima relación, por medio del infundíbulo que tiene forma de sombrilla triangular llamada fimbria de la túba. Las túbas uterinas en conjunto, se forman por la abertura de la túba abdominal, el infundíbulo, la ampolla, el itsmo. la porción uterina y el orificio uterino de las túbas uterinas. En las hembras adultas cada túba uterina mide aproximadamente de 12 a 13 milímetros de longitud y de anchura 2 a 3 milímetros. Está recubierta con un pliegue del peritoneo llamado mesosalpinx, que deriva del ligamento ancho del útero y de la hoja lateral del mesovario. Su porción tubárica es redonda, de menor calibre que los cuernos uterinos y de tránsito tortuoso, hasta alcanzar el borde libre del ovario, originando una curvatura corta que se dirige al cuerno uterino, distinguiéndose claramente uno del otro al llegar a este. Está constituida por una túnica serosa externa y subyacente a ella está la tela subserosa; luego se encuentra la túnica muscular formada por fibras lisas longitudinales externas e internas, además, la túnica mucosa con pliegues tubaricos, formados por un epitelio columnar pseudoestratificado que presentan cilios en algunas areas.

Cuernos uterinos. (Fig. 3, número 11, 3). En estos animales se presenta un útero bicorne doble, como en algunos otros roedores y en los logomorfos (Hafez, 1972). Es el órgano tubular más largo del aparato reproductor femenino, tiene forma de una "Y", de color rosado en condiciones normales; se extiende desde la porción caudal de los tubos uterinos hacia la porción craneal o fondo del útero. Tiene una longitud de 19 a 20 milímetros y unos 3 milímetros de anchura aproximadamente, en las hembras no grávidas son más curvados sobre si mismos que el izquierdo, por

su proximidad con el riñón derecho que es de posición más caudal; aquí los cuernos se unen cráneo-caudalmente por una estructura llamada ligamento intercornual (figura 4 número 7), la situación de los cuernos uterinos, en la cavidad abdominal, los relaciona íntimamente con las asas intestinales. En los cuernos uterinos se lleva a cabo la implantación de los embriones. Externamente el útero da la apariencia de tener un sólo cuerpo, sin embargo, existen dos canales cervicales uterinos, que se extienden caualmente, desde la convergencia de los mismos hasta la vagina; presenta una longitud promedio de 90 mm y de anchura 30 mm aproximadamente. Se relaciona dorsalmente con la vejiga urinaria y ventralmente con parte del intestino grueso permaneciendo en la cavidad abdominal, existe una amplia estructura de naturaleza músculo-mucosa denominada velo uterino, que separa al cervix en dos tubos que cranealmente se abren a los cuernos uterinos y caudalmente hacia una vagina única; es una amplia estructura que internamente presenta una estructura muscular denominado velo uterino, que separa al cervix en dos tubos que cranealmente se abren a los cuernos uterinos y caudalmente se abren hacia una vagina única. El aparente cuerpo está suspendido, a ambos lados, por el ligamento ancho del útero, que se sujeta a las paredes laterales de la cavidad abdominal. Su estrato más íntimo está formado por una delgada membrana secretora o endometrial, que es un epitelio cilíndrico; subyacente a este están una serie de glándulas uterinas tubulares que se tornan activas en las épocas del estro.

Externamente no es posible distinguir al cervix; internamente no se observa estructura que permita copararlo con el cervix de los lagomorfos y la cobaya (*Cavia cobaya*), aparentemente no existe una pared entre la vagina y la abertura (Fig. 4, número 4, 5).

En la porción interna de la vagina hay canales que en su porción craneal terminan en una especie de bóveda denominada fórnix de la vagina (Fig. 4, número 6), que le da un aspecto de dos basamentos de columnas que se proyectan hacia la luz vaginal, teniendo bordes redondos que circundan a los canales uterinos y dan paso a las secreciones del interior hacia la vagina.

La vagina (Fig. 4, número 5), es un órgano tubular músculo membranoso común a las vías urogenitales; es el órgano copulador que se comonica cranealmente con el cuello uterino y ventralmente con la uretra femenina, que se adosa por tejido conectivo. La vagina sufre cambios durante las épocas reproductivas, sus paredes son más delgadas que las del útero. El vestíbulo vaginal se encuentra limitado lateralmente por dos pliegues vulvares, que se unen en la línea media. Cada pliegue se bifurca en su extremo craneal y los dos pliegues resultantes se unen con los homólogos del lado opuesto, en forma de capuchos, o prepucio, dentro del cual, al separar los pliegues, deja al descubierto el clítoris. La uretra femenina tiene aproximadamente una longitud de 190 mm con un diámetro de 2 a 3 mm. Es un órgano alargado y recto, que comunica con la vejiga urinaria, con el orificio uretral externo. En el piso de la vagina, en la porción más craneal de la región vulvar, en su recorrido, se curva un poco ventralmente, antes de desembocar en el orificio uretral externo, craneal al clítoris; la abertura vaginal es amplia y está rodeada de innumerables pliegues cutáneos, con pelos finos largos.

Clítoris. La estructura del clítoris recuerda la naturaleza de las estructuras del pene en el macho; es un órgano homólogo, excepto porque no existe un cuerpo caver-

noso uretral. El glande del clítoris está situado craneal y ventralmente como una pequeña papila en la abertura de la uretra. El cuerpo cavernoso del clítoris es rudimentario, constituido por tejido eréctil. El clítoris se encuentra rodeado de una gran cantidad de glándulas pequeñas de naturaleza cebácea. La eminencia clitoriana contiene una gran cantidad de grasa que le da una apariencia acolchonada. En la figura 5 se aprecia un aspecto general del aparato reproductor femenino, asi como las implantaciones de un feto y los cuernos uterinos en gestación.

En las hembras, al igual que en los machos, las diferencias más notables, con respecto a los géneros descritos por Hill *(op. cit.)*, *Thomomys* y *Geomys*, radica en que en *P. m. merriami* las dimensiones son mayores. El ovario, en *Thomomys* presenta el tamaño de un grano de arroz alargado en *P. m. merriami* se presenta predominantemente una forma redonda de tamaño mayor fácilmente reconocible a simple vista. Es importante destacar, que el ovario en esta especie como ha sido reconocido con anterioridad (Mossman 1937) presenta peculiaridades que le sitúan como un ovario prominente, ya que presenta una estructura en la teca interna de tipo glandular denominada glándula tecal a la que se le han atribuido funciones endócrinas de mayor importancia que las comunes en otras especies, como son la de soporte en el momento en el que existe una mayor actividad del epitelio folicular (Mossman *ibid.*). La fimbria y el ostio abdominal son estructuras relativamente simples, a diferencia de otros roedores (Tulberger, 1896), sin embargo, comparándola con algunos géneros de múridos es más bien compleja, rodeada de infinidad de pliegues. La tuba uterina se observa como un simple tubo casi recto que describe una pequeña curvatura es posible notar la unión con los cuernos uterinos.

El útero, filogenéticamente, representa un estado más evolucionado que el de los logomorfos. Se sabe que en los mamíferos presentan una compleja función en los procesos reproductivos. Existen cuatro tipos de úteros, de acuerdo al grado de fusión de los ductos primitivos paramesonefricos, a saber: el bicorne, el bicorne doble, el bicorne bipartido y el simple, siendo este último el más evolucionado y aparece en el hombre y en los primates. El útero bicorne es característico de los mamíferos domésticos, carnívoros, con los cuernos uterinos alargados y un cuerpo uterino grueso. El útero bicorne bipartido se encuentra en algunos roedores. En *Pappogeomys merriami merriami* el útero es bicorne doble, diferenciándose en la mayoría de otros roedores silvestres, que lo presentan "semidoble" (Hafez, 1972) sin embargo, a primera vista, puede confundirse con las características de *Mus musculus* por la existencia de dos canales cervicales, pero diferenciándose en que en su porción final se unen en uno solo, que se abre a una vagina común. Es importante destacar que no existe una estructura que semeje al cervix, como se presenta en el cuyo; aparentemente, los canales cervicales están permanentemente abiertos; es posible que el fornix vaginal juegue un papel importante en no permitir la penetración del material extraño al útero, así como las secreciones de las glándulas accesorias del macho, que posterior al coito forman el denominado tapón vaginal. En el cervix existen diferencias cualitativas entre los mamíferos con relación a su longitud, diámetro del canal cervical, grado de retroversión y anteversión, presencia o ausencia de un velo uterino y las características morfológicas del fórnix vaginal, así como del tejido transicional del cervix a la vagina y del cervix al útero; en *P. m. merriami* no existe una estructura que asemeje al cervix característico de las demás especies de mamíferos;

aparentemente no existe una estructura que sirva de barrera como la función que representa en las otras especies.

La vagina, que constituye el canal hacia el exterior del aparato reproductor participa, según la especie, en las diferencias fisiológicas en el mecanismo de maduración del espermatozoíde, presentando una correlación con el comportamiento copulatorio, con el órgano copulador del macho y con las características del eyaculado de *P. m. merriami,* hasta la fecha, no existe información sobre el comportamiento copulatorio, pero es posible esperar que una vagina con las características de esta especie, se acople a las morfológicas del órgano copulador del macho, el cual presenta una serie de espículas cutáneas como se describe más adelante, apoyando la hipótesis sugerida por Hafez (*op. cit.*) de la llave y cerradura, la vulva se abre transversalmente alargada, como en algunos géneros de muridos, rodeada de numerosas glándulas cebáceas que posiblemente tenga funciones muy específicas como la emisión de substancias ferhomonas atrayentes para el sexo contrario.

Los órganos genitales masculinos son: Dos testículos (situados por lo general dentro del escroto), el epidídimo, los ductos deferentes del testículo, la uretra masculina, la glándula seminal, la glándula coagulante, la próstata, la glándula bulbouretral y las glándulas prepuciales, además del pene y el hueso peneano (Fig. 1, números 1, 13, 2, 9, 8, 6, 3).

En los animales activos durante el periodo reproductor, los testículos están generalmente fuera de la cavidad abdominal dentro del escroto, aunque es posible encontrarlos en el canal inguinal o en la cavidad abdominal (Fig. 1, números 6, 7).

Escroto. Es una saculación doble de la piel de la pared abdominal ventral. Contiene al epidídimo y parte del testículo y algunos de sus anexos, la porción caudal del ducto eyaculador y en ocasiones, la parte caudal del cuerpo adiposo (fig. 1, número 13, 2).

El escroto es apenas aparente en la época reproductiva, en algunos animales. Se manifiesta más notoriamente como dos divertículos oblicuos abultados ligeramente, a ambos lados del perineo, dirigiéndose oblicua y caudalmente. El escroto está cubierto por pelos largos y suaves semejantes a los del resto del cuerpo.

El pene está en posición mediana ventral, pasando entre los dos sacos escrotales y se relaciona caudoventralmente con el saco perineal y el ano.

Medialmente, los sacos escrotales están separados por el cuerpo del pene. Las cubiertas de los testículos, que forman el escroto, son semejantes para cada bolsa escrotal y están situados de afuera hacia adentro por: un escroto y formado por la piel abominal ventral, fina, igual a la corporal; una fasia espermática externa formada por la fasa del músculo oblicuo externo abdominal; una fasia cremastérica derivada de la fascia del músculo oblicuo externo, del músculo oblicuo internoabdominal; el músculo cremaster, derivado del m. oblicuo interno del abdomen; una fasia espermática interna derivada de la fasia del m. transverso abdominal; y una lámina parietal de la túnica vaginal derivada del peritoneo parietal, siendo esta la capa más profunda y la que tiene contacto con la túnica albuginea que cubre al testículo, en su extremidad craneal. Esta lámina serosa es la capa más profunda y es la que tiene contacto con la túnica albiguinea del testículo en su extremidad llamada craneal, su borde epididimario y caras lateral y medial. La lámina parietal de la túnica vaginal,

al acercarse al borde epididimario del testículo, aborda el epidídimo y rodea los elementos vasculo nervioso, para formar el seno epididimario. El canal inguinal o espacio inguinal, comunica a la cavidad abdominal, con la cavidad vaginal y se forma, por los anillos inguinales superficiales y profundo, quedando abierto permanentemente.

Testículos. Los testículos son dos, uno derecho y el otro izquierdo, a ambos lados de la línea media; tiene el papel de glándulas mixtas. Son de forma ovoide, aplanados en su eje mayor, situados oblicuamente en dirección dorsoventral y craneocaudal (fig. 8, número 6). En los testículos se observa una cara lateral y una cara medial; un borde epididimario, un borde libre y una extremidad capitata y otra extremidad caudata. La cara medial es aplanada, cubierta por la lámina visceral serosa, derivada del peritoneo, con una apariencia brillante y lisa. Su cara lateral es convexa; se relaciona dorsalmente con el epidídimo que lo sobrepasa, ocupando el borde epididimario o dosal (fig. 8, números 7, 8), se adosa caudalmente al epidídimo, quedando separado de éste sobre la parte media, donde las serosas se introducen, para formar el fondo del saco. El borde epididimario es causal, convexo y se relaciona con el epidídimo y con los vasos y nervios. El borde libre es craneoventral, y convexo; se cubre en toda su extensión por la lámina visceral de la túnica vaginal. Su extremidad capitata está cubierta, parcialmente, por la cabeza del epidídimo y la lámina visceral de la túnica vaginal. Su extremidad caudata da inserción al ligamento escrotal, formado por fibras conjuntivas elásticas, que se insertan en el fondo del saco, formando parte del gubernáculo testicular. El testículo está suspendido por el mesorquio, que es una lámina del peritoneo visceral; se une caudalmente con el funiculo espermático y el gubernáculo (fig. 8, número 5). El testículo está cubierto por una lámina delgada, transparente (lámina visceral de la túnica vaginal).

La túnica albugínea del testículo es una cubierta capsular fibrosa, blanca, junto con la lámina visceral de la túnica vaginal; de la túnica albuginea se forman septos delgados que se introducen al parenquima testicular, dividiendo al testículo en lóbulos; cada uno de los lóbulos contiene a los delgados túbulos seminíferos (fig. 7, número 3).

Epidídimo. El epidídimo es un órgano tubular alargado y aplanado dorsal y ventralmente. Cubre al borde dorsal del testículo, rebasando un poco la cara lateral; la mayor parte del cuerpo del epidídimo se halla sobre la convexidad del borde, tomando la misma forma de éste. Se le observa una extremidad dorsal abultada, llamada cabeza del epidídimo, una parte media llamada cuerpo y otra extremidad caudal más delgada, llamada cola del epidídimo. La cabeza es de menor tamaño que el cuerpo, yace sobre la extremidad capitata del testículo, adosándose a la lámina vaginal por tejido conectivo y con los túbulos seminíferos (fig. 8, número 2) que del testículo van al ducto epididimario. El cuerpo tiene una cara dorsal convexa, vuelta hacia arriba y hacia abajo. El borde lateral está cubierto, por la túnica vaginal, que va directamente del epidídimo al testículo, y un borde interno revestido por una pequeña porción de dicha serosa. En su extensión mayor se relaciona con los elementos vasculares y nervios del funículo espermático. El epidídimo, lo mismo que el testículo, está recubierto por una envoltura fibrosa llamada mesoepidídimo.

Ligamentos epididimarios. La cabeza y la cola se unen al testículo por una delgada lámina derivada del mesorquio; el mesoepidídimo envuelve casi internamente al

cuerpo del epidídimo y a la cabeza. La cola del epidídimo se une por un pequeño ligamento llamado ligamento de la cola del epidídimo y que es homólogo del ligamento redondo del útero, en la hembra (Gilmore, 1981).

Pene. El pene es el órgano copulador masculino; en su estado flácido está cubierto por una vaina de piel perineal. Tiene forma cilíndrica semejando una "S", por poseer una flexura sigmoidea o "S" peneana. El pene en erección aumenta de volúmen, tiene cuatro bordes: uno dorsal y otro ventral, éste corresponde a la uretra peneana y dos bordes laterales que corresponden a los cuerpos cavernosos (fig. 6, números 1, 2).

Conformación externa y relaciones. Al pene se le observa una raíz caudal, un cuerpo y una extremidad craneal con el glande (fig. 7, números 9, 8, 4); la raíz del pene lo forman los cuerpos cavernosos, cada uno de los cuales se insertan en el borde ventral isquiopúbico de la pelvis, fijándose éstos entre las tuberosidades isquiáticas. El cuerpo del pene es aplanado dorsoventralmente; se le observa una cara dorsal (dorso del pene), una cara ventral y dos bordes laterales redondos. Su extremidad craneal o glande es la porción más corta, es la parte libre del pene y la más móvil. En la cara ventral del glande se encuentran las papilas laterales y una central que bordea al orificio uretral externo, semejando ser pequeñas proyecciones de los cuerpos cavernosos del pene (fig. 8, números 5, 6), la papila central es pequeña, de bordes redondos y lisos. El extremo craneal del pene, en su parte dorsal, termina en forma de estilete redondo y grueso; internamente contiene al hueso peneano o báculo que se proyecta como una prominente papila central redondeada. A lo largo de la superficie dorsal del pene aparece una hendidura, como surco alargado que se observa hasta la porción de inserción del prepucio. En la superficie de las caras laterales y dorsal del cuerpo del pene, se observa una serie de pequeñas espinas o espícula de aspecto queratinoso, de aproximadamente uno a tres milímetros de longitud.

El prepucio (fig. 10, número 9) es una derivación de la piel, de la región que se continúa anteriadamente, formando un forro para el pene, cubriendo al glande total o parcialmente. El prepucio presenta una abertura por donde sale el pene, llamado orificio prepucial; en la lámina interna de la mucosa prepucial existen muchas glándulas prepuciales, redondas, en forma de racimos de uvas, encontrándose una masilla formada por la secreción de estas glándulas, con los restos de descamación de las células de la mucosa prepucial; a esta masilla se le llama esmegma. En los animales sexualmente activos, estas glándulas presentan, en su superficie, aspecto de gotas de rocío, con una coloración blanquecina brillante. El prepucio presenta pelos largos, sobre todo, alrededor del orificio uretral (Fig. 9, número 1).

Constitución anatómica del pene. Al pene lo forma el cuerpo esponjoso y los cuerpos cavernosos; éstos están rodeados y envueltos por la túnica albuginea del cuerpo esponjoso y la túnica albuginea de los cuerpos cavernosos. Los cuerpos cavernosos constituyen los principales órganos eréctiles, que son dos, el derecho y el izquierdo, insertándose ambos en la respectiva rama isquiopúbica de la pelvis. Son aplanados transversalmente, presentan una cara lateral, intimamente adherida al borde ventral de la rama isquiopúbica, su cara medial es más o menos convexa y está cubierta por el músculo isquiocavernoso: los cuerpos cavernosos son redondos y se separan en la porción caudal del pene por el cuerpo esponjoso del glande; es un órgano único

también erectil, que conforma a la uretra peneana extra pelviana en toda su longitud, es más grueso en su porción libre del pene. el cuerpo esponjoso envuelve al hueso peneano. Su base se sujeta en el bulbo del pene y de los músculos bulboesponjosos.

El hueso peneano (*Os penis*) mal llamado báculo o *os pripai,* en *P. m. merriami* es de forma alargada como bastón, con una base amplia y aplanada dorsaventralmente y con un extremo alargado y terminado en punta (Fig. 4, número 13). Es un hueso heterotópico; en los animales jóvenes presentan una base cartilaginosa donde se insertan los músculos isquiocavernosos. Su parte media es más delgada; su punta, algunas veces, termina en forma aguda, dirigiéndose un poco hacia la parte caudal (Fig. 9, número 2, 3; Fig. 10, números 2, 3, 4 y 13).

Grasa peritesticular. Es un cúmulo adiposo blanquecino, (Fig. 8, número 9), compacto, que se adosa al testículo y al epidídimo rodeándole y adaptándose a su forma, cubre al cuerpo y parte de la cola del epidídimo. Los ductos deferentes, en todo su trayecto, están cubiertos por este cuerpo graso; su volumen varía de acuerdo al tamaño del testículo y con el estado reproductivo. Recubre la cara medial de los testículos, desde su extremidad capitata hasta la extremidad caudal, dejando libre solamente la superficie ventral del testículo. Su forma es más o menos rectangular en la mayoría de los animales.

Conductos deferentes. Los ductos deferentes son la continuación del epididímio, a partir de la cola del mismo y terminan en la uretra. En su emergencia son tortuosos y curvados, después se toman rectos, hasta desembocar y abrirse en la uretra. Su longitud promedio es de 17 milímetros aproximadamente. La porción tortuosa recorre una pequeña superficie en la parte dorsomedial del testículo (Fig. 11, número 10). El ducto transcurre a través del canal inguinal, hacia la cavidad abdominal, ascendiendo dorsalmente, pasa sobre la vejiga urinaria y ventralmente a los ureteres. Ambos ductos, derecho e izquierdo, convergen medial y ventralmente a las glándulas vesiculares para formar un sólo ducto eyaculador. La desembocadura del ducto en la uretra, o ducto eyaculador, está separada ventralmente de los orificios de las glándulas vesiculares y dorsalmente de los orificios de las glándulas coagulantes y prostáticas.

Glándulas accesorias. Son un conjunto de glándulas anexas al sistema reproductor, estas son las glándulas vesiculares, las glándulas prostáticas o próstata. Las glándulas bulbouretrales y las glándulas coagulantes (Fig. 11, números 6, 5, 1).

Glándulas vesiculares. Son dos; de mayor tamaño entre las glándulas accesorias del aparato reproductor. Su forma es cilíndrica, vermiforme, alargada, de color blanquecino y de apariencia translúcida (Fig. 11, número 6). Están situadas dorsalamente sobre el cuello de la vejiga urinaria y sobre la llegada de los ductos deferentes a la misma, en la porción caudal de la cavidad abdominal. Su extremo distal puede ser libre o en fondo de saco, en dirección hacia el canal inguinal, la longitud de cada lóbulo varía con la edad y el estado reproductor. Sus ductos excretores están formados por una túnica adventicia, de tejido conectivo, bajo el cual está la túnica musculosa, formada por un epitelio de células cilíndricas. Cada glándula vesicular tiene un ducto propio y ambos convergen dorsocaudalmente, sobre el cuello de la vejiga urinaria, desembocando cada uno por un ducto excretor, en la porción prostática de la uretra pelviana. Ambos orificios de los ductos excretores de las glándulas vesicu-

lares forman un conjunto con los ductos excretores de las glándulas coagulantes, bulbouretrales y prostata en los que algunos llaman seno urogenital. Las glándulas vesiculares están sostenidas por una hoja peritoneal blanca, transparente, que se extiende dorsalmente desde su porción caudododorsal hacia la pared dorsal de la cavidad pelviana. Las glándulas vesiculares presentan, en los animales sexualmente activos, unos gránulos blanquecinos en su mucosa interna, que son fáciles de distinguir.

Glándulas coagulantes (Fig. 11, número 5), son lobulares, de forma irregular, de color amarillento, de menor tamaño que las glándulas vesiculares, se sitúan en la base de las glándulas vesiculares craneodorsalmente a los ductos excretores de la próstata, lateralmente a ésta y caudalmente al cuerpo de la vejiga. Cada glándula coagulante posee un ducto excretor que desemboca junto con los de las otras glándulas accesorias vesiculares y prostática.

Próstata o glándulas prostática, (Fig. 11, número 2), formada por lobulillos, distribuidos en uno ventral y dos laterales, constituidos por estructuras pequeñísimas que asemejan racimos de uvas, los tres lóbulos desembocan por ductillos que forman luego un solo ducto prostático excretor. Se sitúa caudomedialmente a las glándulas coagulantes y lateralmente a la base de las glándulas vesiculares, dorsalmente al ducto excretor de la glándula vesicular y a la uretra. Una parte de los lóbulos laterales de la próstata cubre a los ductos excretores de las glándulas vesiculares y de la misma próstata. Su volúmen y tamaño son variables. En los animales jóvenes es difícil de distinguir, sin embargo, en los animales adultos en actividad reproductiva, son visibles fácilmente.

Glándulas bulbouretrales. Son masas glandulares pequeñas, situadas a cada lado de la línea media y caudalmente al bulbo del pene (Fig. 11, número 1, 2), son redondas y su tamaño varía desde pequeñas a muy grandes, se les encuentra en la raíz del pene anteromedialmente y a cada lado del músculo retrocavernoso. Se hacen más visibles después de retirar la porción más caudal del recto. El ducto de las glándulas bulbouretrales se dirige anteroventralmente y penetra a la superficie dorsal en la porción prostática de la uretra. Durante las épocas reproductivas alcanzan el doble de su tamaño, con una apariencia roja brillante. En la figura 11 a, se muestra un aspecto general del aparato reproductor masculino, destacando en la parte superior, las características más notables del pene.

Las descripciones anatómicas del aparato reproductor en la familia Geomyidae se restringen a dos trabajos únicamente y se refieren principalmente a los géneros *Thomomys* y suscintamente al género *Geomys* (Gunter, 1956) en los que se comparan las diferencias entre algunas especies como, *Thomomys douglasii, T. monticola, T. bulborius* y *Geomys bursarius*.

Las referencias sobre el tamaño y apariencia del testículo, como un órgano importante, que presenta dos funciones primordiales —producción del esperma y la producción de hormonas esteroides—, ha sido estudiado con mayor atención, tratando de definir, la variación en sus dimensiones en las diferentes épocas del año en relación con el comportamiento reproductivo, la variación en las dimensiones es, en algunos casos muy fácil de describir y de explicar; algunas veces varía en relación con la cantidad de espermatozoides producidos, con la masa tisular, con la edad y con el grado de madurez del macho. En *P. m. merriami* los testículos presentan

dimensiones similares en relación con los testículos; en otros géneros y especies de geomidos, en algunos individuos, sobre todo en los viejos, se observó que alcanzan dimensiones que superan, 15 mm de longitud superando, consecuentemente, a los informados en *Thomomys* o *Geomys* (Miller, *op. cit.*), estas diferencias se han atribuido a efectos de distribución geográfica, de habitat, de edad, de estación y de momento de madurez sexual, en la que el macho se encuentre. Existen numerosos ejemplos en roedores en los que las dimensiones testiculares varían de localidad a localidad (Mitchel-l *op. cit.*).

En referencia a este mismo órgano, con frecuencia se ha discutido la relación que guarda el testículo con la posición ya sea abdominal, inguinal o escrotal; existen grandes divergencias de opinión a este respecto, en *Thomomys* y *Geomys* se afirma que los machos activos reproductivamente (fértiles), la posición predominante es la escrotal; otros autores (Hansel, 1960) afirman que puede ser escrotal, abdominal o inguinal. En la mayoría de los animales adultos examinados de *P. m. merriami* se observó una indefinición, predominando la posición escrotal en los adultos, también se encontró una proporción grande en la región inguinal 20% y abdominal 80% (Fig. 12). (Sosa, *op. cit.*), afirma que la posición del epidídimo responde predominantemente a la tensión nerviosa que se le produce al animal en el momento de la captura y no a condiciones específicas de actividad reproductiva. En la muestra en estudio se observó que el órgano que guarda la posición escrotal, inguinal y abdominal es el epidídimo preferentemente y no el testículo.

La anatomía descriptiva de las glándulas accesorias concuerda con lo descrito por Gunter *op. cit.*, las dimensiones en *P. m. merriami* se aprecian de mayor volúmen. Su anatomía es compleja, son glándulas con numerosos lobulillos y gran desarrollo en los animales sexualmente activos. Las glándulas vesiculares, por ejemplo, alcanzan un gran tamaño, destacando por su forma de dedo, dando características distintivas, entre los animales adultos reproductivamente activos. Las glándulas coagulantes que Hill (*op. cit.*), en su descripción de *Thomomys* omite y confunde con lobulaciones accesorias de las glándulas vesiculares y que Gunter (*op. cit.*), aclara como glándulas de características propias, pero diferentes; destacan, también, por su estructura vermiforme, en los animales sexualmente activos, mientras que en los animales inactivos o jóvenes son difíciles de observar. Las glándulas prostáticas, al igual que en otros roedores son glándulas de estructura anatómica muy complicada, Hill (*op. cit.*), las describe como glándulas no especializadas de secreciones coagulantes y como lóbulos independientes; se presentan como un conjunto de pequeños racimos de uvas o lobulillos, a los lados de la uretra. En los animales activos sexualmente, se pueden apreciar los pequeñísimos túbulos repletos de líquidos. En las glándulas bulbouretrales, por el contrario, no es posible observar su apariencia, ni su contenido; solamente se aprecian a la disección, ya que en su estructura exterior, predomina el músculo estriado, que no permite distinguir nada. En los animales sexualmente activos aparecen de un tamaño grande y de una coloración roja brillante. Gunter (*op. cit.*), refiriéndose a ellas, comenta que posiblemente, estas glándulas sean de naturaleza tubular que se repliegan sobre sí mismas, presentándose en *Thomomys* en forma bilobulada, a diferencia de las de *Pappogeomys* que son de forma redondeada preferentemente.

El pene, al igual que en otros miembros del Orden Rodentia, ha sido objeto de

innumerables estudios como son (Andersen, 1960; Antony, 1923; Blair, 1942; Eadie, 1947; Gilbert, 1930) los cuales han tratado de determinar las características más sobresalientes, como estructuras que proporcionen orientación para facilitar la identificación taxonómica.

El pene y el hueso peneano muestran caracteres específicos de tamaño y de forma, sobre todo en el glande y en la forma que presenta el hueso peneano. En algunos roedores, el tamaño del hueso peneano se ha usado como un indicador de la edad (Hooper, 1962). En *Geomys personatus fallax* y en *G. nurdarius atwateri*, el hueso peneano muestra un característico curvamiento ventral, con una base ancha y una longitud promedio de 16.7 mm, con una punta curvada, notándose claramente en los animales adultos (Keneely, 1958). En *Thomomys*, el pene destaca por las estructuras que presenta el glande, con dos columnas terminadas en forma de papilas alrededor del meato urinario; sobre la superficie del pene se observan pequeñas estructuras en forma de espinas o espículas de apariencia cartilaginosa, distribuidas en forma irregular, muy semejantes a las que se observaron en *Pappogeomys*, pero distribuidas, en *Thomomys*, en grupos de dos. Igualmente en *Thomomys* se observa una infinidad de glándulas prepuciales que, al decir de Hill (*op. cit.*), sus características son muy similares a las que presentan los múridos, pero no tan especializadas como se presentan en los esciúridos o ardillas arborícolas.

Las espículas que presenta *P. m. merriami* en el glande le confieren, hasta el momento, características distintivas de especie. Es necesario aclarar, que la falta de otros estudios sobre los géneros *Orthogeomys* y *Zigogeomys* podrían dilucidar si estas estructuras son únicamente de *Pappogeomys merriami merriami*.

CONCLUSIONES

I. En *P. m. merriami* los ovarios están situados en la cavidad abdominal, en un saco peritoneal que lo separa del resto de la cavidad abdominal. El ovario mide aproximadamente de 2 a 4 milímetros de longitud total y de 2 a 3 milímetros de anchura aproximadamente.

II. La fimbria de las tubas uterinas presentan una forma de sombrilla invertida triangular; las tubas uterinas son tubos largos y flexuosos, muy contorneados, con una longitud aproximada de 13 milímetros y de anchura de 2 a 3 milímetros.

III. Los cuernos uterinos presentan una longitud total de 20 milímetros y 3 de anchura, en hembras no grávidas; el cuerno derecho está más curvado sobre sí mismo que el izquierdo. Los cuernos uterinos convergen hacia la línea media; están unidos por el ligamento intercornual. Externamente parece existir un solo cuerpo de útero; pero presentan un útero doble con dos canales cervicales de útero; pero presenta un útero doble con dos canales cervicales de útero que le caracterizan como dos cuerpos independientes; están separados por una estructura denominada velo uterino, de naturaleza muscular, que separa al cervix en dos tubos que, cranealmente, se abren a los cuernos del útero y caudalmente hacia la vagina única.

IV. No existe un cervix propiamente dicho, como en los lagomorfos o el cobayo (*Cavia cobaya*). El clítoris se encuentra rodeado de una gran cantidad de glándulas pequeñas, de naturaleza cebácea.

V. En el macho, el escroto es apenas aparente en la época reproductiva; se observan como dos abultamientos a ambos lados del perineo. El escroto no cumple la función termorreguladora como en la mayoría de los mamíferos. Los testículos son cuerpos ovoides aplanados oblicuamente. El epidídimo se adosa al cuerpo del testículo a lo largo de su cara lateral. El cuerpo graso peritesticular es un cúmulo adiposo blanquecino compacto que se adosa al testículo y al epidídimo y que suple, en parte, la función del escroto.

VI. Las glándulas accesorias son un conjunto de glándulas del sistema reproductor; estas son las vesiculares, las protásticas, las bulbouretrales y coagulantes; las glándulas vesiculares son las de mayor tamaño.

VII. El pene tiene forma cilíndrica semajando una "S" peneana; en la cara ventral del glande se encuentran las papilas laterales y una caudal que bordea al orificio uretral externo, como proyecciones de los cuerpos cavernosos del pene; la papila central es pequeña, de bordes redondos y lisos. El extremo craneal del pene termina en forma de estilete redondo y grueso; internamente contiene al hueso peneano; en la superficie lateral y dorsal del cuerpo del pene se observan espinas o espículas queratinosas.

LITERATURA CITADA

ANDERSEN, S. A., 1968. The *baculum* in microtine rodents. *Univ. Kansas. Pub. Nat. Hist., 12:* 181-126.

AANTONY, A. W., 1923. Notes of the young of the Southern pocket gopher. *J. Mamm. 4,* (1): 26-127.

BLAIR, E. E., 1942. Systematic relationship and related genera of *Permomyscus* as shown by the *bacula. J. Mamm. 23 (2):* 196-204.

DUCKE, K. L., 1958. Comparative anatomy of the reproductive tract of some members of Lagomorpha. *Anat. Rec. 106:* 300-301.

EADIE, W. R., 1956. A comparative study of the male genital gland on *Neürotrichus. J. Mamm., 32 (1):* 36-43.

GALE, C., and SHILLER, A., 1975. Anatomy of the guinea pig. *Howard University Press, Cambrige Massachusets* 1-403.

GILBERT, T. H., 1936. Das *os priapri* der Säugetiere. *Morph. jahrrb., 42:* 578-588.

GUNTER, C. W., 1956. Studies on the male reproductive system in the California pocket gopher (*Thomomys bottae navus*). *Am. Midl. Nat., 55:* 1-39.

HAFEZ, E. S. E., 1972. Comparative anatomy of the cervix in mammals. Biology of Reproduction, basic and clinical studies. Ed. *Velardo, T* and *Kasprow, B.* New Orleans, Luisiana, New York, 120-125.

HANSEL, R. M., 1968. Age and reproductive characteristics of mountain pocket gophers in Colorado. *J. Mamm. 41 (3):* 323-335.

HILL, E. J., 1937. Morphology of the pocket gopher. Mammalia Genus *Thommys. Univ. of Calif. Publ. in Zool. vol. 42,* (2): 81-172.

HISAW, F. L., 1923. The influence of the ovary on the reabsorption of the pubic bones of pocket gopher (*Geomys bursarius*). *Jour. Exp. Zool., 42:* 411-440.

HOOPER, T. E., 1975. The gland penis in *Sigmodom* and *Reitrhodontomys* (Rodentia: Cricetidae) *Occas. Pap. of Mus. Zool. Michigan,* 625: 34-46.

KENNELY, T. E., 1958. The *baculum* in the pocket gopher. *J. Mammal. 39 (3):* 445-446.

LEBEDINITES, N. G. and N. H. PINO, 1978. Terminología Anatómica Internacional.

LEE, T. G., 1968. The early development of *Geomys bursarius. Lancet, Vol. 2:* 868-869.

______, 1967. The preplacental development in *Geomys bursarius. Science. N. S. Vol. 25:* 777-778.

______, 1967. The formation of the desidual cavity in *Geomys bursarius. Anat. Rec., Vol. 1:* 51-52.

MITCHEL, G. O., 1935. The reproductive cycle of the arctic ground squirrel. *J. Mamm., 40 (1):* 45-53.

MITCHEL, G. S. Jr., 1985. On the introitus vaginal of certain muridae. *Proc. Boston Soc. Nat. Hist. 26:* 459-468.

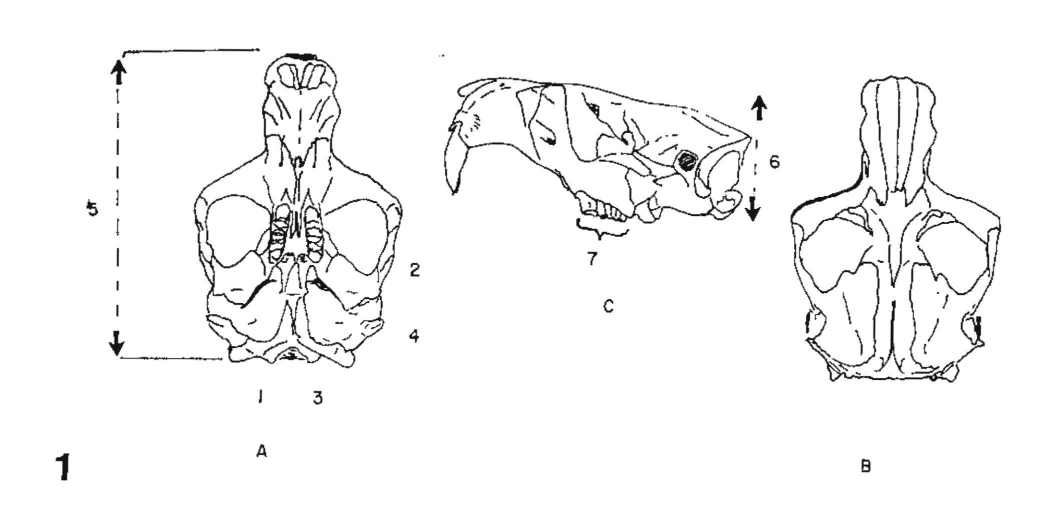
MOSSMAN, H. W., 1937. Comparative morphology of the fetal membrane and accesory uterine structure. *Carnegie Inst. Wash. Publ. No. 479.* 129-264.

______, 1948. The fetal membranes of the pocket gopher. Illustrate in intermedia type of rodent membrane formation. *The American Jour. of Anat. vol. 66* (3).

Sosa, F. V., 1978. Contribución al conocimiento de la historia natural de la tuza *Pappogeomys tylorhinus thilorhinus* (Rodentia: Geomyidae) en una zona semiárida. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F.

Tulberger, T. Zur., 1896. Anatomie der *Hapladom rufus. Zool. Stud. Festk. Lilljeborg:* 231-251.

•



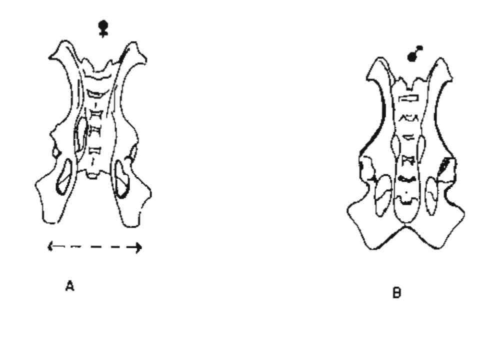


Figura 1. Características craneales de *P. m. merriami.*

Figura 2. Huesos que conforman la sínfisis púbica.

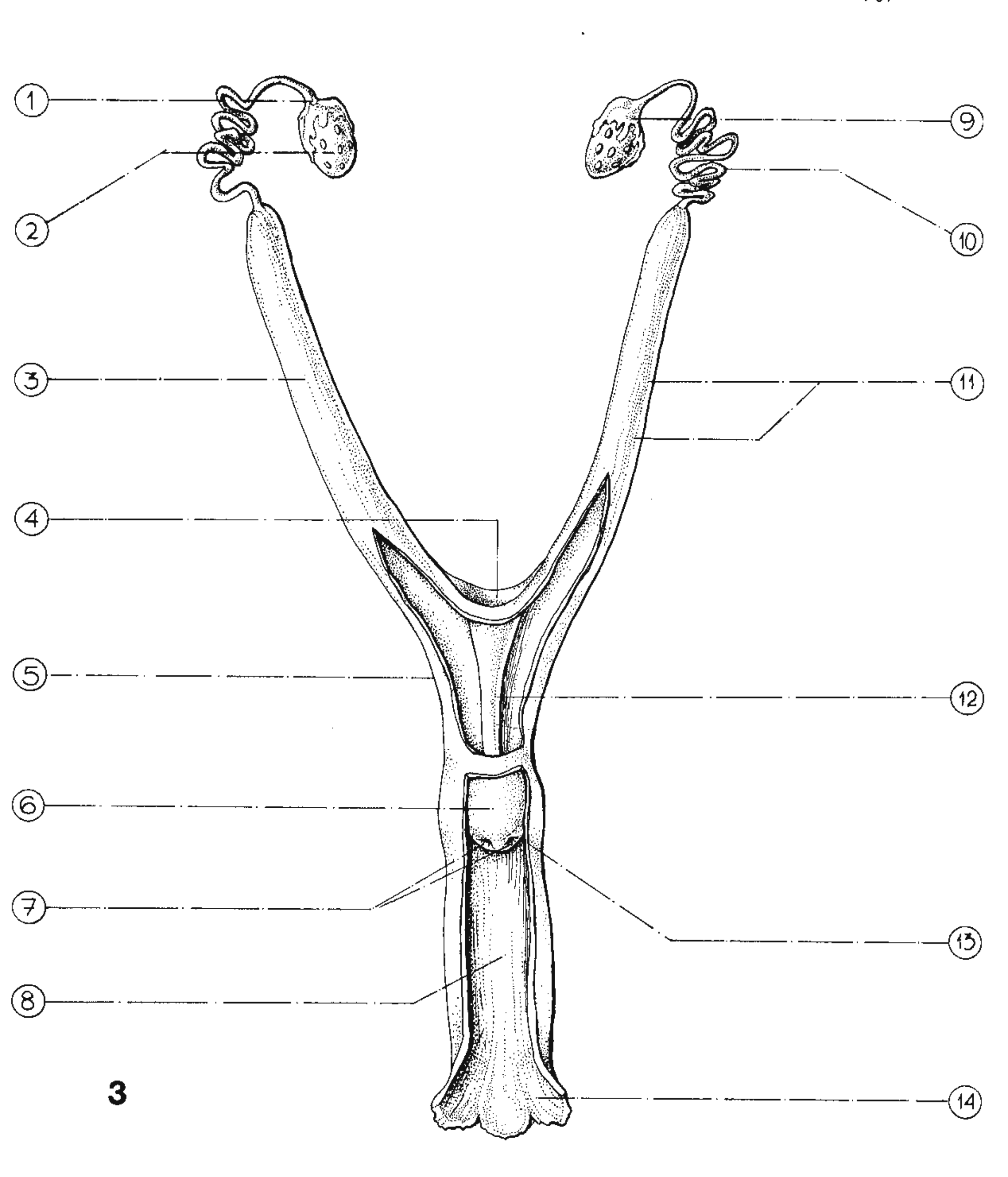


Figura 3. Aparato reproductor femenino. (1), ovario (2) folículos en desarrollo, (3 y 11) cuernos uterinos, (4) ligamento intercornual, (5) porción externa de los canales endocervicales, (6) cervix, (7 y 13) os de la cerviz, (8) vagina, (9) fimbria, (10) oviducto, (12) velo uterino, (14) vagina.

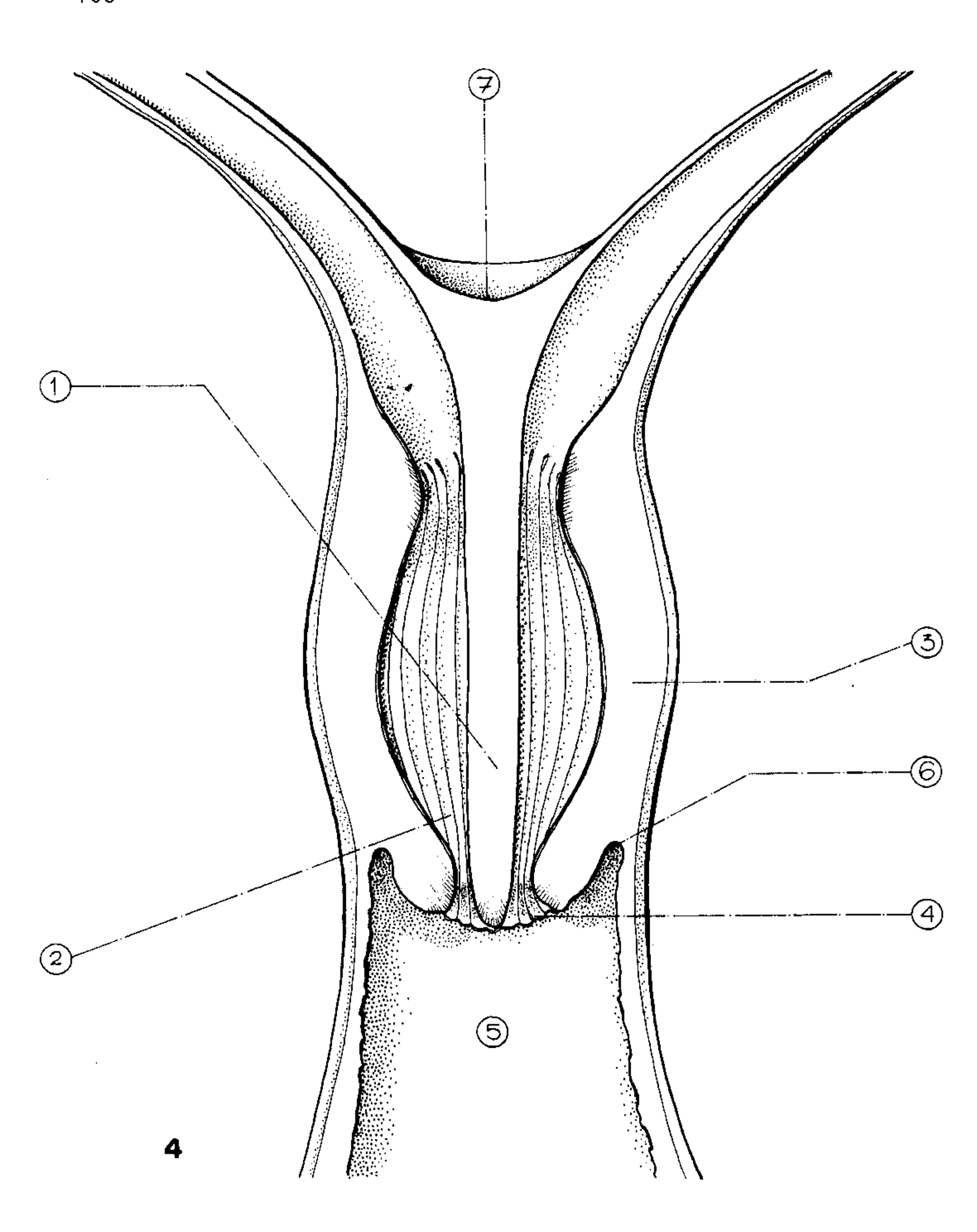
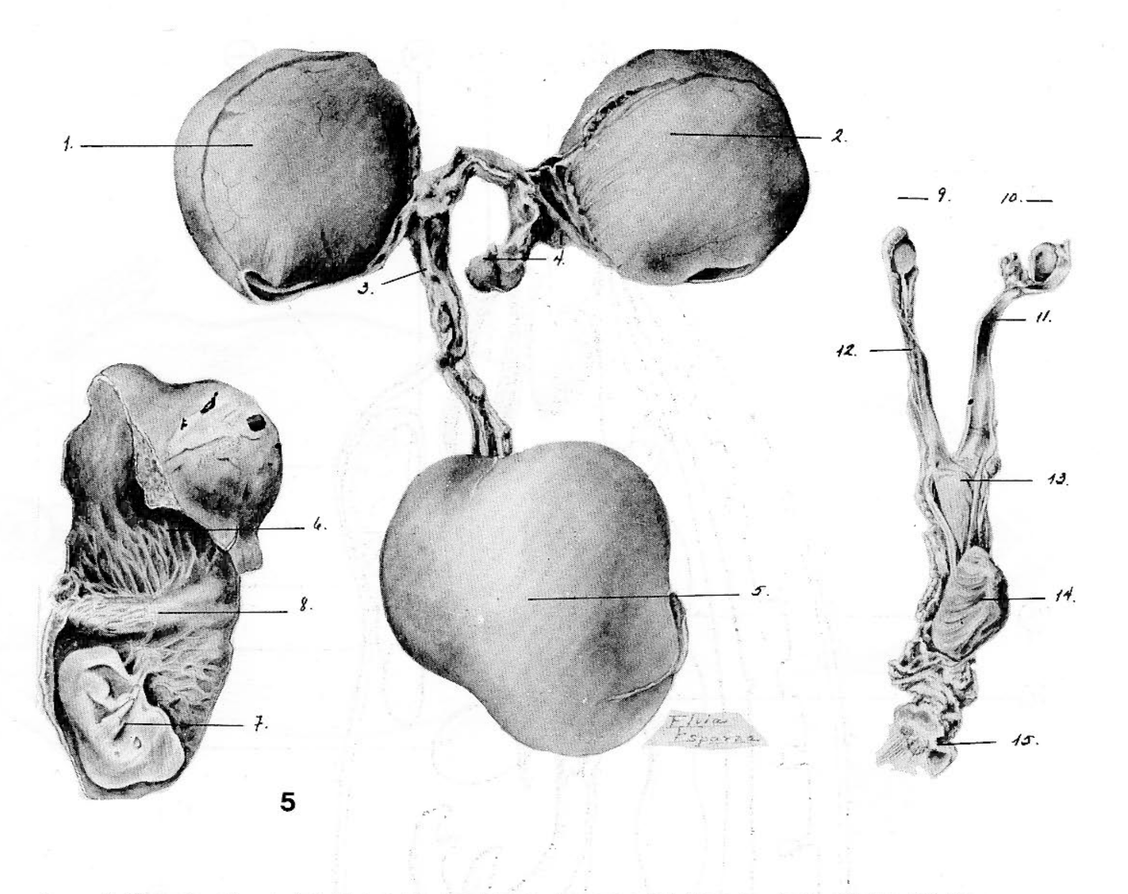


Figura 4. Corte sagital a través de la convergencia de los canales endocervicales. (1) velo intrauterino, (2 y 3) canales endocervicales, (4) porción externa de los canales endocervicales, (5) vagina, (6) fórnix vaginal.



5

Figura 5. Vista dorsal y ventral del aparato reproductor femenino. (1) útero izquierdo grávido, (2) útero derecho grávido, (3) ureteres, (4) ovario derecho, (5) vejiga, (6 y 8) placenta (7) feto, (9) ovario izquierdo, (10) ovario derecho, (11) útero derecho, (12) útero izquierdo, (13) convergencia de los canales endocervicales, porción exterior de la vagina.

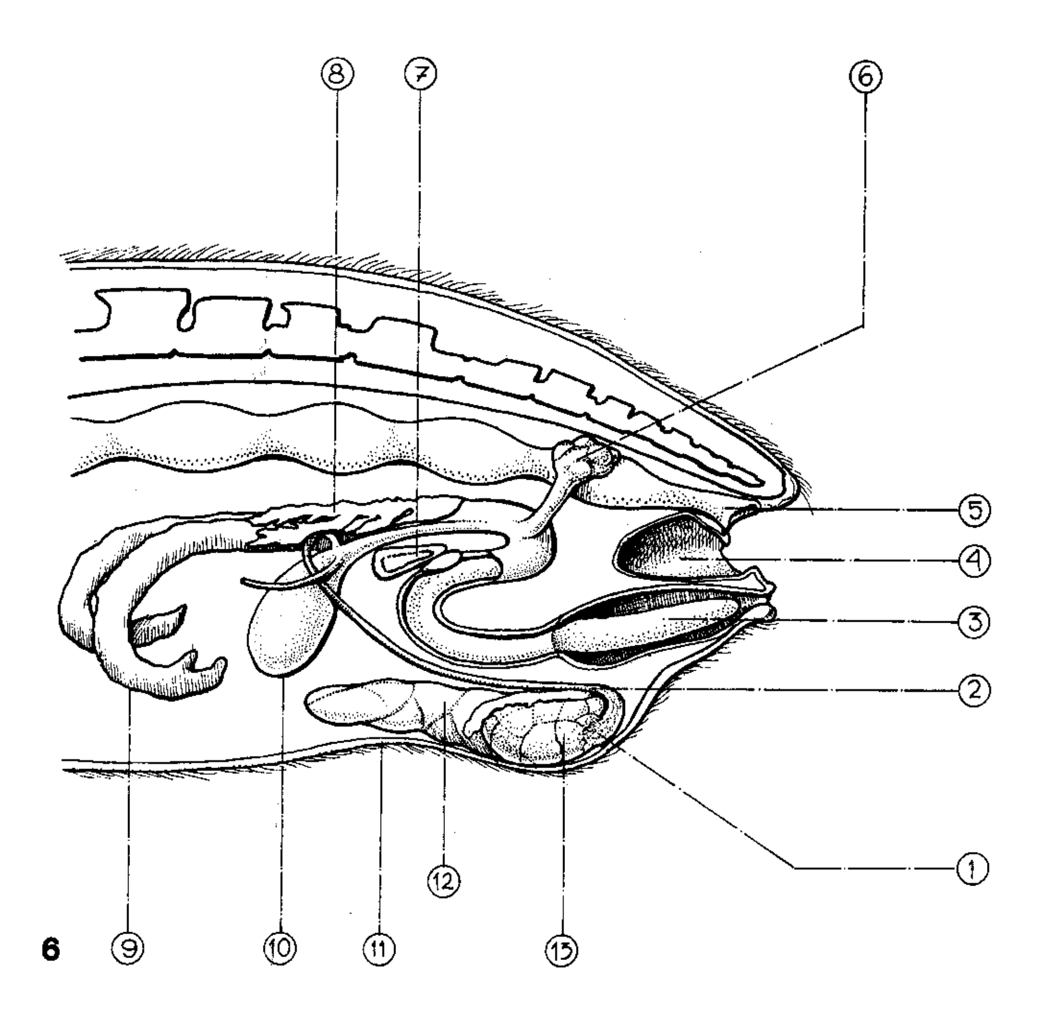


Figura 6. Corte sagital a través de la cavidad abdominal y vísceras pélvicas en el macho. (1) epidídimo, (2) cola del epidídimo, (3) pene, (4) y (5) ano, (6) glándula bulbouretral, (7) sínfisis púbica, (8) próstata, (9) glándula seminal, (10) vejiga, (11) escroto, (12) grasa peritesticular, (13) testículo.

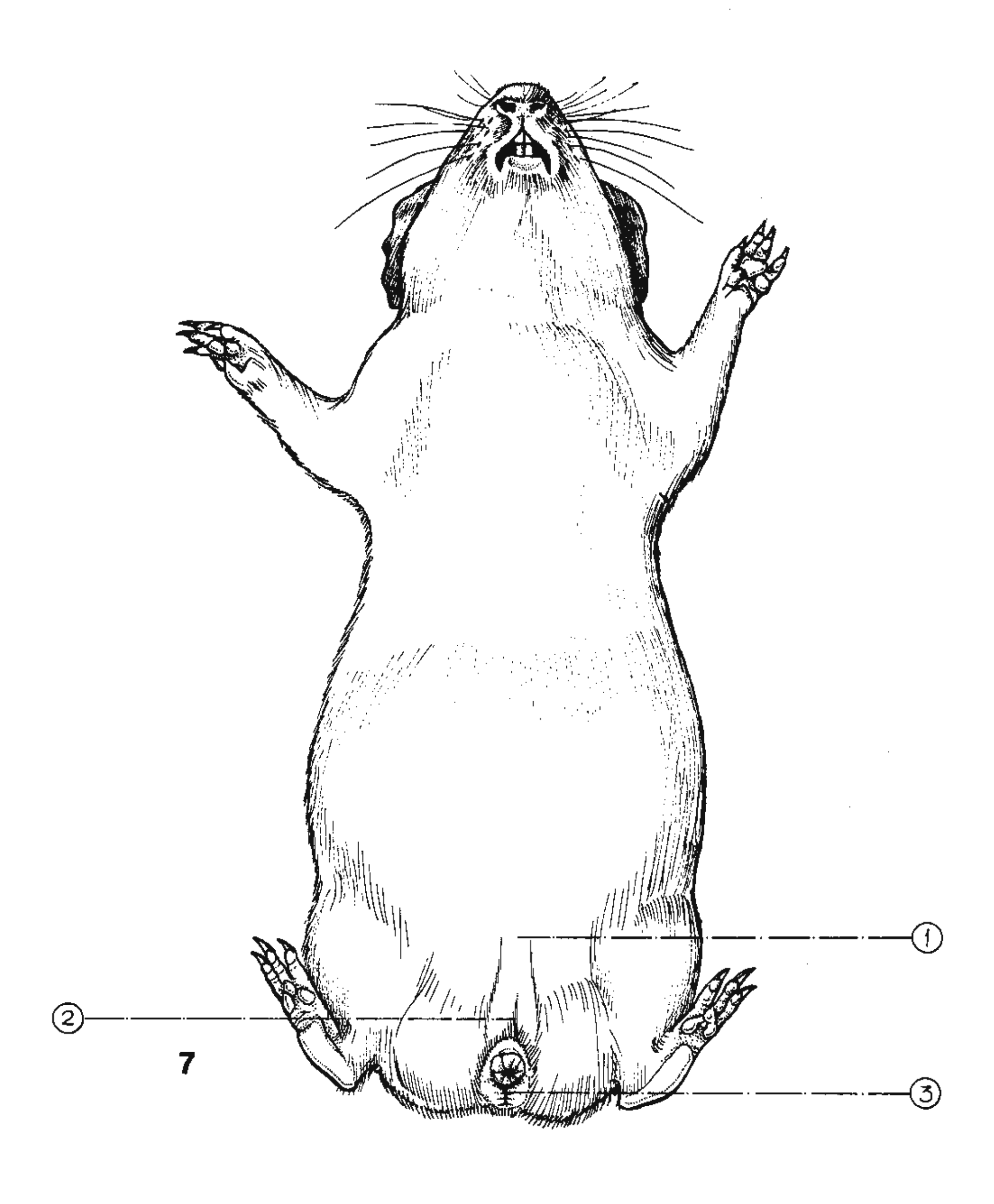


Figura 7. Diversas posiciones del testículo y epidídimo.

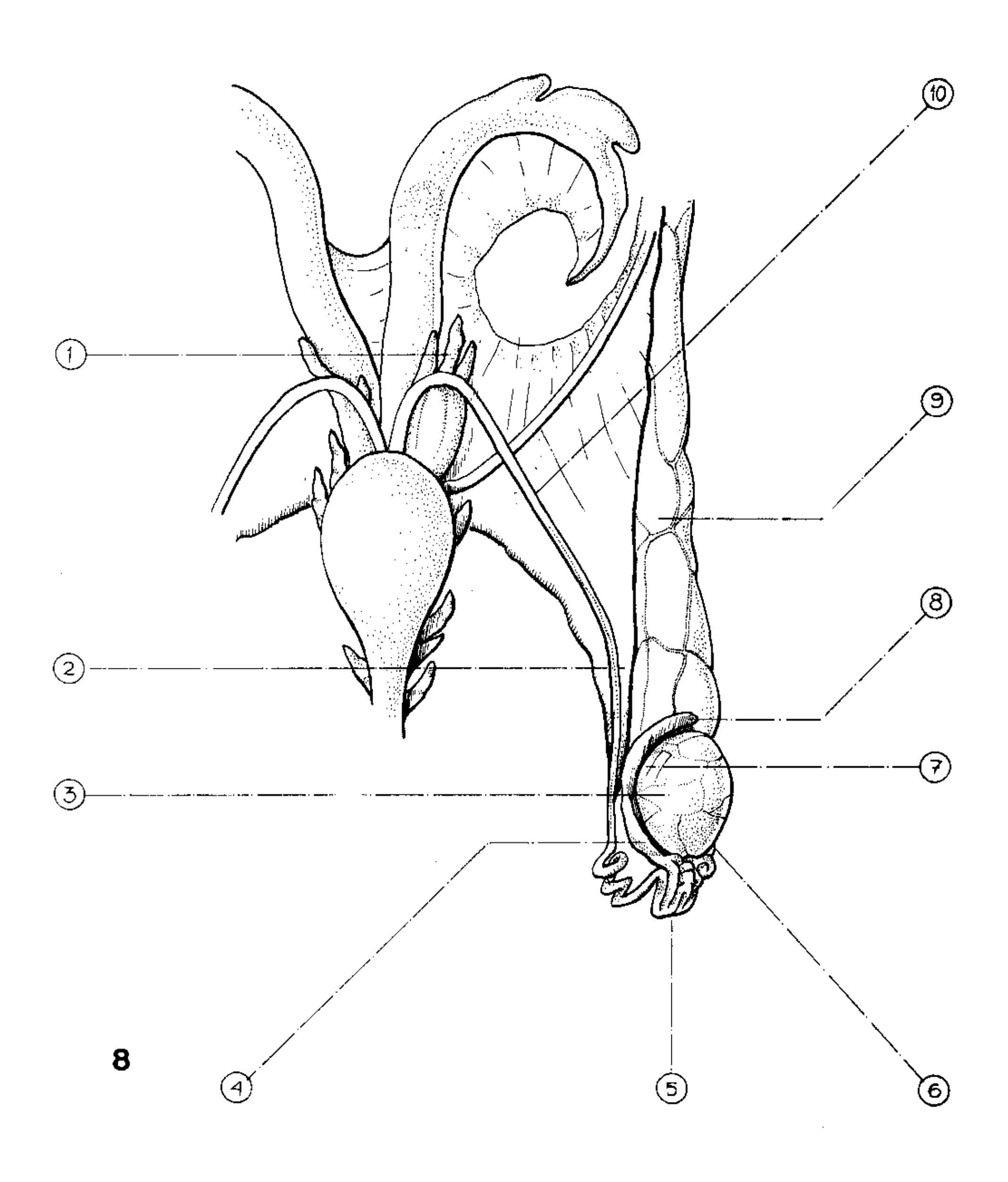


Figura 8. Aspecto general de las glándulas accesorias. (1) glándula coagulante, (2) mesorquio, (3) testículo, (4) epidídimo, (5) gobernáculo, (6) cuerpo graso peritesticular, (7) cuerpo del epidídimo, (8) cola del epidídimo, (9) cuerpo graso, (10) ducto deferente.

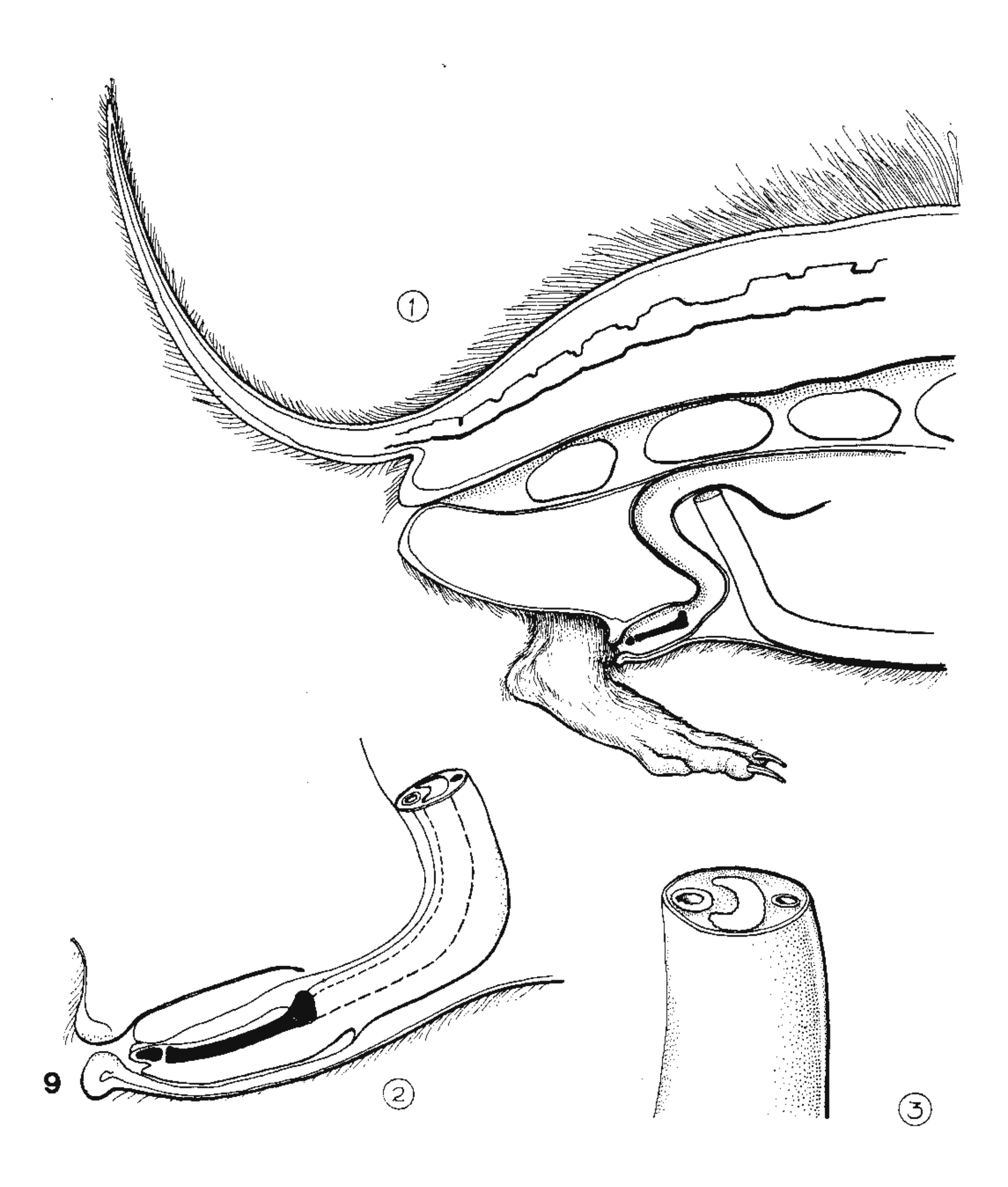


Figura 9. (1) Corte sagital a través de la cavidad pélvica mostrando la posición del hueso peneano, (2) hueso peneano, (3) corte sagital a través del pene.

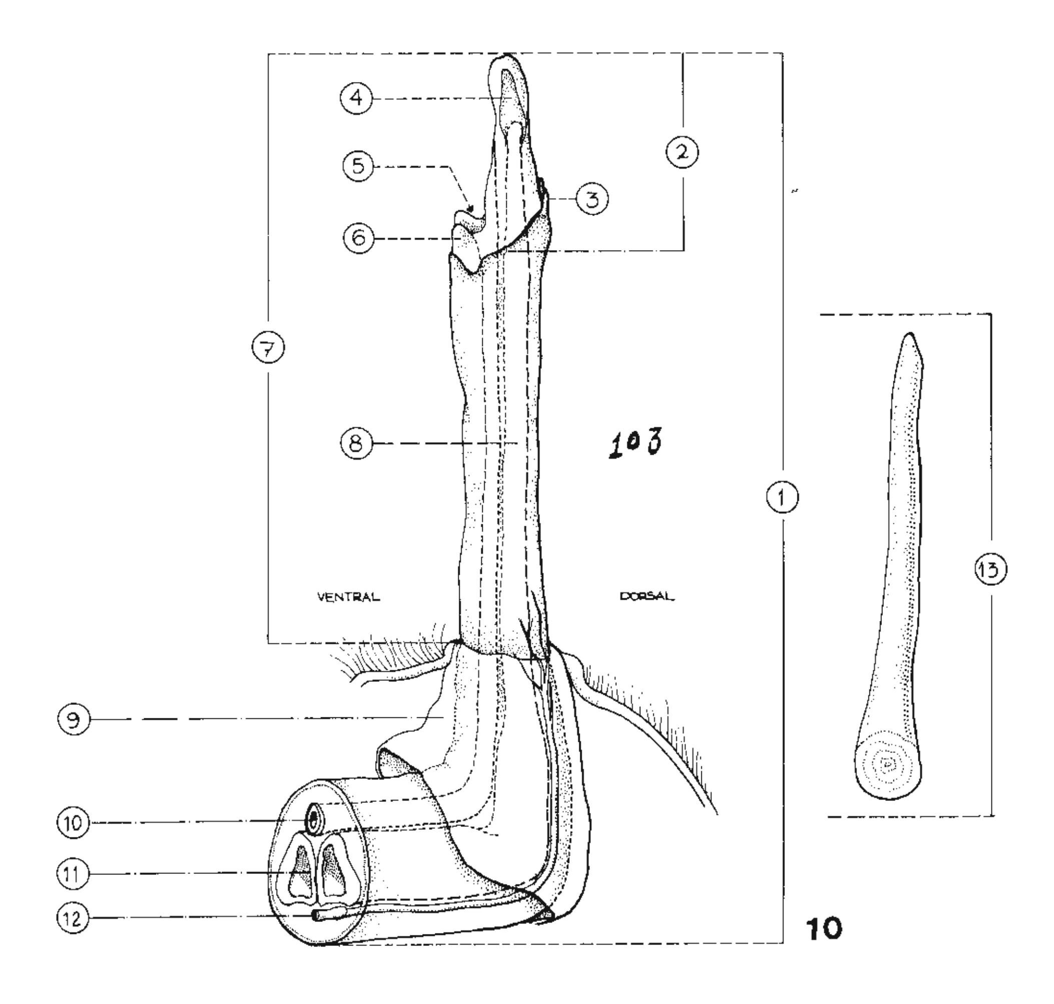


Figura 10. Características principales del pene y *báculo*. (1) pene, (2) glande, (3) ostio prepucio, (4) hueso peneano porción terminal, (5 y 6) papilas terminales alrededor del meato urinario, (7) porción libre del pene, (8) báculo, (9) base del pene, (10) orificio uretral, (11) cuerpos esponjosos, (12) vena testicular (báculo).

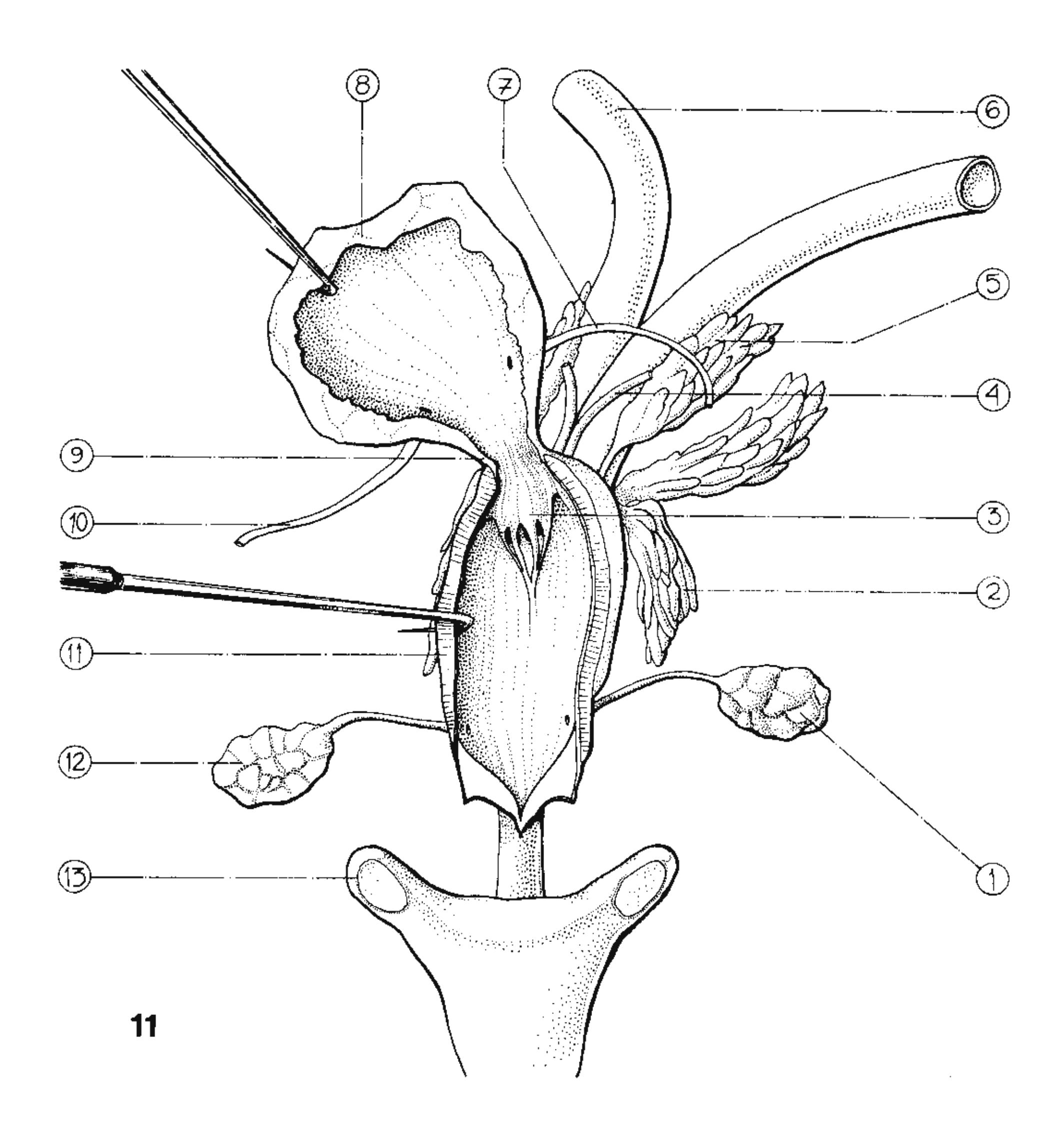


Figura 11. Aspecto ventral de la vejiga urinaria, de la uretra proximal y glándulas accesorias. (1) glándulas bulbouretrales, (2) glándulas prostáticas, (3) orificio de los ductos deferentes y de las glándulas seminales, (4) ductos deferentes, (5) glándulas coagulantes, (6) glándulas seminales, (7) ureter derecho, (8) fondo de la vejiga urinaria, (9) cuello de la vejiga, (10) ureter izquierdo, (11) uretra, (12) glándula bulbouretral izquierda, (13) base del pene.

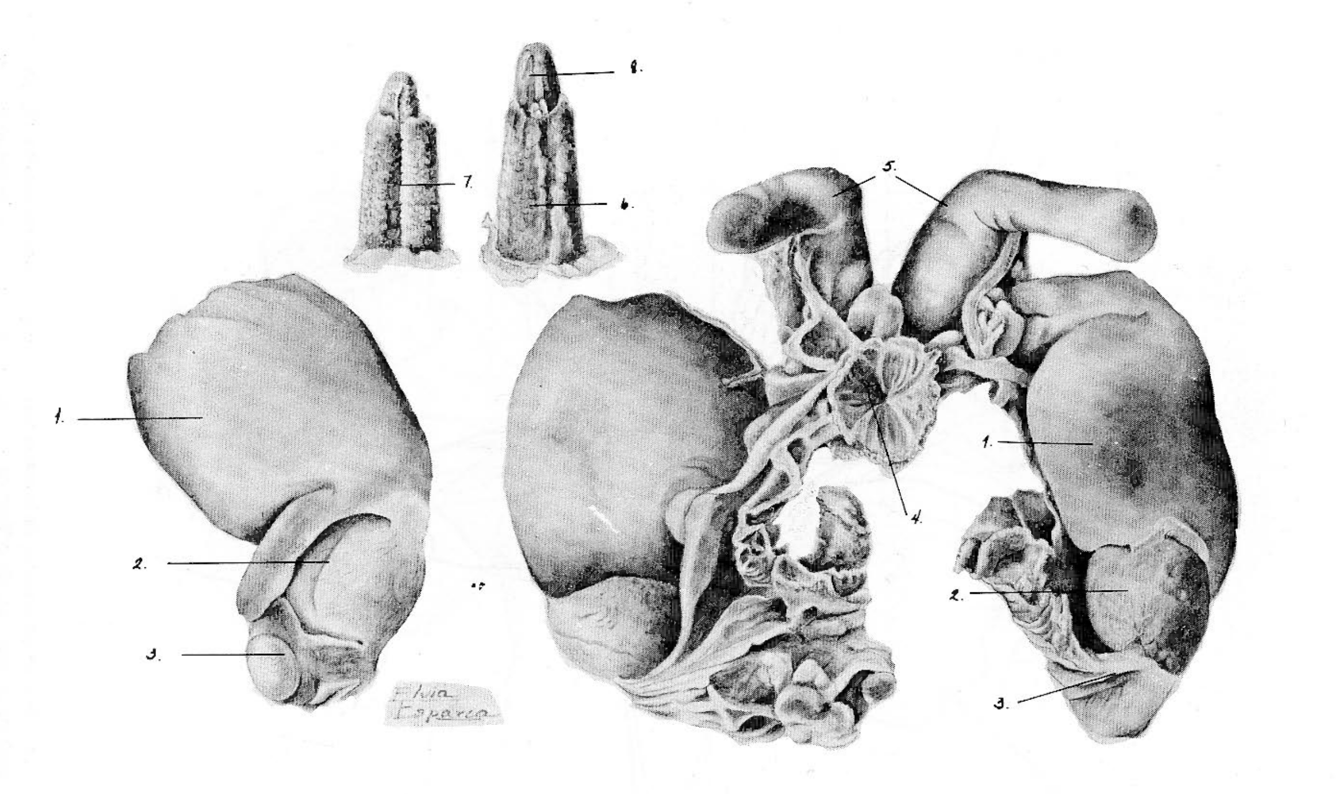


Figura 12. Vista ventral y dorsal del aparato reproductor masculino. (1) cuerpo graso peritesticular izquierdo, (2) cuerpo del epidídimo izquierdo, (3) porción exterior del gobernáculo, (4) porción interna de la vejiga, (5) glándulas seminales, (6) surco peneano, (7) cuerpo del glande mostrando las espículas características, (8) orificio uretral mostrando las espículas queratinosas.